

Научное и прикладное значение имеют математические модели и закономерности работы генераторов колебательного движения с тремя степенями свободы подвижного элемента и методики их расчета. Они позволят создать систему электроснабжения маломощных потребителей. Также они позволяют получить часть энергии, ранее недоступную.

Библиографический список

1. Пат. 2402142 Рос. Федерация, МПК⁶ Н 02 К 35/02. Генератор / Исмагилов Ф.Р., Хайруллин И.Х., Саттаров Р.Р., Риянов Л.Н.; заявитель и патентообладатель Уфим. гос. авиац. техн. ун-т. – № 2009141460/09; заявл. 09.11.2009; опубл. 20.10.2010, Бюл. № 21 (II ч.). 5 с.
2. Пат. 2312447 Рос. Федерация, МПК⁷ Н 02 К 35/00. Автономный источник электрической энергии с гидравлическим приводом / Исмагилов Ф.Р., Хайруллин И.Х., Шкитин Ю.И., Риянов Л.Н.; заявитель и патентообладатель Уфим. гос. авиац. техн. ун-т. – № 2006122722/09; заявл. 26.06.2006; опубл. 10.12.2007, Бюл. № 24 (I ч.). 6 с.: ил.
3. Пат. 2426212 Рос. Федерация, МПК⁷ Н 02 К 35/00. Высокомоментный двигатель / Исмагилов Ф.Р., Хайруллин И.Х., Саттаров Р.Р., Риянов Л.Н.; заявитель и патентообладатель Уфим. гос. авиац. техн. ун-т. 2009103530/07; заявл. 03.02.2009; опубл. 10.08.2011, Бюл. № 27 (II ч.). 7 с.: ил.

МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЖИМОВ СУТОЧНОГО И НЕДЕЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕПЛОПОТРЕБЛЕНИЯ ГЛАВНОГО КОРПУСА УЛГТУ

Ртищева А.С.

Ульяновский государственный технический университет

E-mail: al.rtisheva@mail.ru

Удорожание тепловой энергии делает необходимым повышение эффективности функционирования систем обеспечения микроклимата, что возможно при использовании автоматических систем управления.

В рамках работы по оптимизации теплопотребления, проводимой Ульяновским государственным техническим университетом (УлГТУ), было произведено моделирование работы систем обеспечения микроклимата здания в программном пакете TRNSYS v.1.6 и получены результаты численного исследования затрат тепловой энергии при реализации режимов суточного и недельного регулирования теплопотребления на примере здания учебного корпуса УлГТУ.

На рис. 1 представлена модель здания учебного корпуса УлГТУ. В модели было учтено, что в ночное время суток отсутствуют дополнительные теплопоступления. Адекватность созданной модели проверялась путем сравнения данных о потреблении тепловой энергии, полученных с помощью модели с данными теплосчетчика, установленного в учебном корпусе УлГТУ. При этом исходными данными для проведения численного исследования являлась средняя температура воздуха в здании, измеренная в течение месяца группой датчиков температуры, установленных в различных помещениях здания, а также метеоданные за исследуемый период. Расхождение результатов составило в среднем

8,4 %. С учетом погрешности теплосчетчика 3-4 % и погрешности математического эксперимента, которая составила 10 % можно считать, что результаты согласуются.

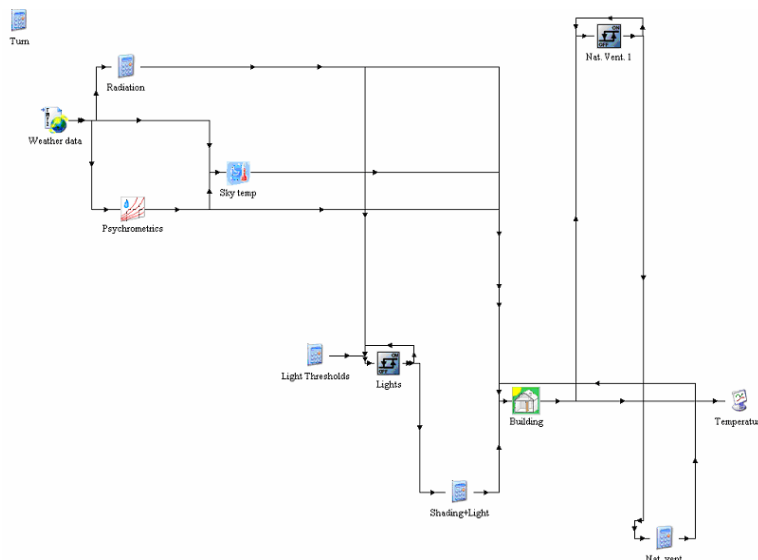


Рис. 1. Модель здания учебного корпуса УлГТУ, созданная в программном пакете TRNSYS

Моделирование режима суточного регулирования работы системы автоматического управления теплоснабжением здания учебного корпуса УлГТУ производилось в программе TRNbuild, входящей в состав программного пакета TRNSYS.

При этом температура внутреннего воздуха в помещениях здания устанавливалась на отметке 20 °С ежедневно с 7.00 до 20.00 и 15 °С с 20.00 до 7.00 следующего дня. Выбранные параметры были обусловлены тем, что в здании не используются дополнительные устройства для прогрева внутреннего воздуха перед началом рабочего дня, именно поэтому снижение температуры менее 15 °С не целесообразно. За один час до начала рабочего дня (8.00) температура воздуха в помещениях способна подняться на 1 °С при установке поддержания температуры на отметке 20 °С. При этом температура 16 °С признана минимальной температурой, соответствующей санитарным нормам для общественного здания. В течение рабочего дня, при увеличении подачи тепловой энергии и наличии дополнительных теплоступлений от людей, осветительных приборов, компьютерной техники, температура быстро достигнет комфортного значения 20 °С. В результате были получены данные о затратах тепловой энергии за один месяц (использовались метеоданные за декабрь) при использовании режима суточного регулирования теплоснабжения (рис. 2).

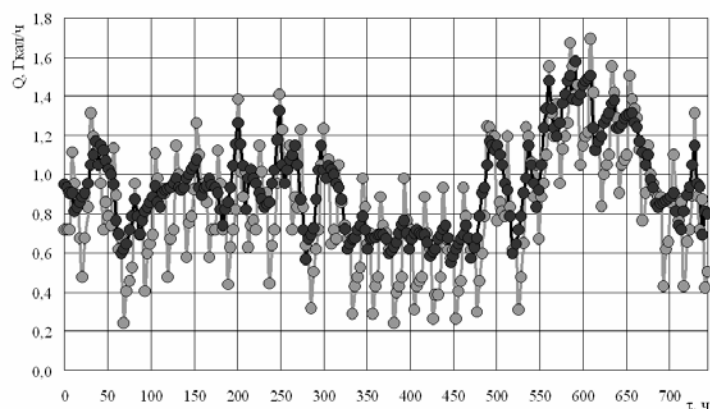


Рис. 2. Сравнение потребления тепловой энергии при наличии суточного регулирования теплотребления (серые точки) и без регулирования (черные точки)

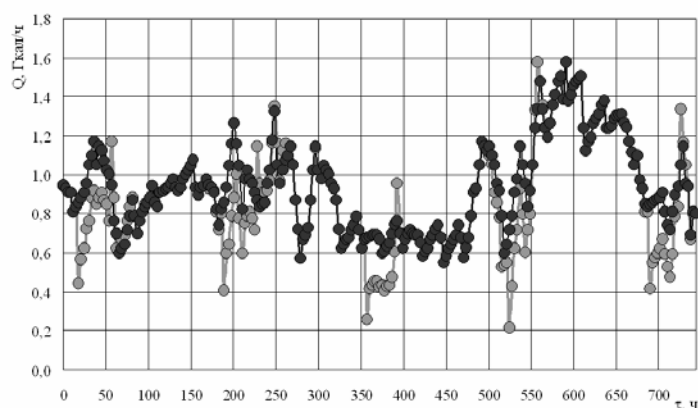


Рис. 3. Сравнение потребления тепловой энергии при наличии недельного регулирования теплотребления (серые точки) и без регулирования (черные точки)

Аналогичным образом производилось моделирование режима недельного регулирования. Температура внутреннего воздуха в помещениях здания устанавливалась на отметке 20 °С в рабочие дни, с субботы с 20.00 до понедельника 7.00 устанавливалась температура 15 °С. В результате также были получены данные о затратах тепловой энергии за тот же период при использовании режима недельного регулирования теплотребления (рис. 3).

Затраты тепловой энергии при реализации совместного суточного и недельного регулирования приведены на рис. 4.

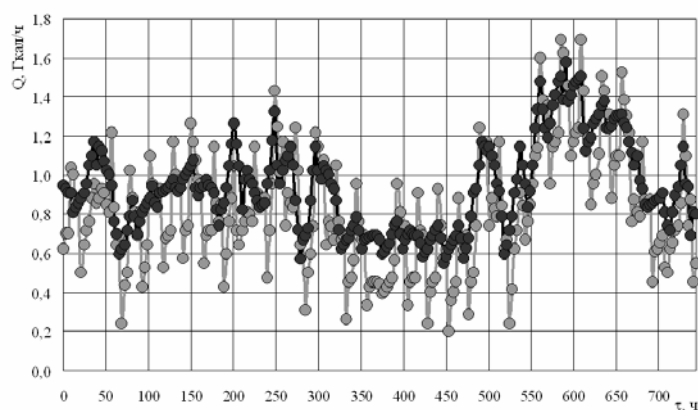


Рис. 4. Сравнение потребления тепловой энергии при наличии суточного и недельного регулирования теплотребления (серые точки) и без регулирования (черные точки)

Все полученные результаты сравнивались с затратами тепловой энергии при реализации режима погодного регулирования работы системы автоматического управления теплоснабжением. Это означает что сравнение затрат энергии производилось с режимом постоянного поддержания в здании комфортной температуры на отметке 20 °С. Как показано в работах [1, 2], эффективность погодного регулирования теплоснабжения в здании учебного корпуса УлГТУ составила в среднем за отопительный сезон 17,5 % сэкономленной тепловой энергии.

Результаты численного исследования показали, что режим суточного регулирования позволяет снизить потребляемую тепловую энергию на 9,7 %. Реализация режима недельного регулирования – на 6 %. Совместная реализация суточного и недельного регулирования позволяет экономить до 11,8 % тепловой энергии, затрачиваемой на отопление.

Библиографический список

1. Ртищева А.С. Моделирование теплового режима и оптимизация теплоснабжения здания высшего учебного заведения // Проблемы тепломассообмена и гидродинамики в энергомашиностроении : материалы 5-й науч.-техн. конф. Казань, 2006. С. 247-250.
2. Ковальногов Н.Н. Автоматизированная система оптимального управления отоплением учебного заведения / Н.Н. Ковальногов, А.С. Ртищева, Е.А. Цынаева // Проблемы энергетики. 2007. № 3-4. С. 100-106.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ РЕЖИМОВ ЗДАНИЯ ГЛАВНОГО КОРПУСА УЛГТУ В УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ, РЕГУЛИРУЕМОЙ ПО ПОТРЕБНОСТИ

Ртищева А.С.

Ульяновский государственный технический университет

E-mail: al.rtisheva@mail.ru

В целях повышения эффективности работы систем вентиляции в последние годы, как и за рубежом, применяют системы вентиляции, регулируемые по потребности (Demand control ventilation DCV). Оборудование для DCV производит компания «Systemair». Система вентиляции, регулируемая по потребности, обеспечивает расход воздуха, соответствующий текущему потреблению. Благодаря этому энергия расходуется только на поддержание заданного уровня комфорта. При уменьшении потребности скорость вентиляторов снижается автоматически.

Следует отметить, что применение систем вентиляции, регулируемых по потребности, экономит не только электрическую энергию, а также тепловую энергию, затрачиваемую на отопление здания, так как тепловые потери при работе систем вентиляции являются одними из наиболее существенных.

В рамках работы по оптимизации теплоснабжения, проводимой Ульяновским государственным техническим университетом (УлГТУ), было произ-